

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-252966

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

H04L 5/00  
H04N 7/08  
H04N 7/081

(21)Application number : 11-051862

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 26.02.1999

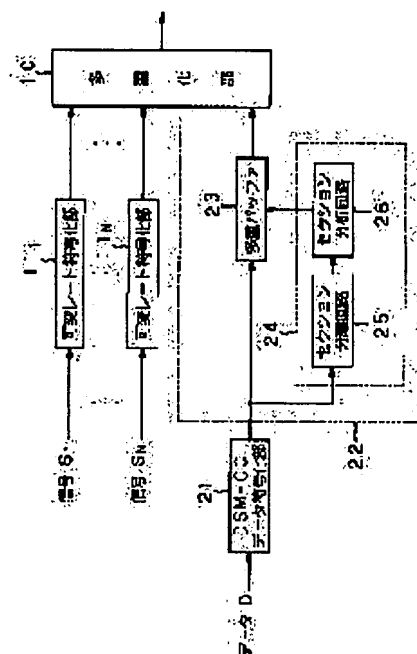
(72)Inventor : SAITO JUNYA  
KUKUMIYA MAMORU

## (54) METHOD AND DEVICE FOR MULTIPLEXING SIGNAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a total sum of input rates from being increased over an output rate even when a coding rate of a received stream is increased in a short time in the case that statistical multiplexing is applied to a plurality of signals that are coded at a variable rate.

SOLUTION: A DSM-CC data coding section 21 adopting the signal multiplexing method transmits a data stream adopting a data carousel system to a multiplex buffer 23 and a section separate circuit 25, which transmits the stream to a section analysis circuit 26. The section analysis circuit 26 detects a carousel period and redundancy of each module on the basis of a frequency of incidence of each module and reduces the rate by reducing redundant sections on the basis of them.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 L 5/00		H 0 4 L 5/00	5 C 0 6 3
H 0 4 N 7/08		H 0 4 N 7/08	Z 5 K 0 2 2
7/081			

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-51862

(22) 出願日 平成11年2月28日 (1999.2.28)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 斎藤 海也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 久々宮 守

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

Fターム(参考) 5C063 AA20 AB03 AB07 CA23 CA40

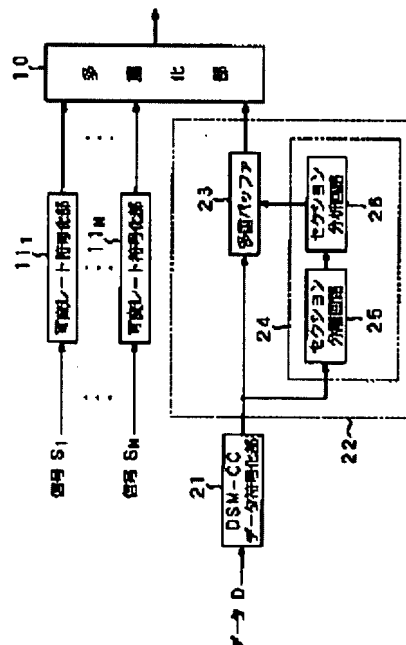
5K022 FF00

## (54) 【発明の名称】 信号多重化方法及び装置

## (57) 【要約】

【課題】 可変レート符号化された複数の信号を統計多重する際に、入力されるストリームの符号化レートが短期間に増加しても、入力レートの総和が出力レートを上回らないようにする。

【解決手段】 DSM-CCデータ符号化部21からデータカルセル方式のデータストリームが多重バッファ23及びセクション分離回路25に送られ、セクション分離回路25からセクション分析回路26に送られる。セクション分析回路26は、各モジュールの発生頻度に基づいて、カルセル周期や各モジュールの冗長度を検出し、これらに基づいて冗長なセクションを削減することで、レートを低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変レート符号化された複数の信号を統計多重する信号多重化方法において、  
入力される信号の少なくとも一つに周期的にデータが送出されるデータストリームが用いられ、そのデータストリームを分析して1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位を検知する工程と、  
上記検知された1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位の数を制御する工程とを有することを特徴とする信号多重化方法。

【請求項2】 上記周期的なデータストリームはDSM-CCデータカルーセル方式のデータストリームであり、上記伝送単位はセクションであり、上記1カルーセル周期に複数含まれるセクションの数を減じてレートを低減するように制御することを特徴とする請求項1記載の信号多重化方法。

【請求項3】 上記1カルーセル周期に、上記DSM-CCデータカルーセル方式のダウンロード制御メッセージが複数含まれていてもその数を減じないことを特徴とする請求項2記載の信号多重化方法。

【請求項4】 上記1カルーセル周期に複数含まれる同じデータのセクションが複数種類存在するとき、数のより多いセクションから優先的に削除することを特徴とする請求項2記載の信号多重化方法。

【請求項5】 上記入力される信号には、2チャンネル以上の周期的にデータが送出されるデータストリームが含まれ、これらの各チャンネルのデータ伝送の状態を比較して上記レート低減の優先順序を決定することとを特徴とする請求項2記載の信号多重化方法。

【請求項6】 上記各チャンネルについて、データストリームを受信する際にデータを取得するまでの待ち時間として規定されているタイムアウト値と、上記検知されたカルーセル周期との間の余裕が大きいデータカルーセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うことを特徴とする請求項5記載の信号多重化方法。

【請求項7】 上記各チャンネルについて、データカルーセル内での同じデータの多重度が最も大きいデータカルーセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うことを特徴とする請求項5記載の信号多重化方法。

【請求項8】 上記各チャンネルについて、上記検知されたカルーセル周期の内でも最も短いデータカルーセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うことを特徴とする請求項5記載の信号多重化方法。

【請求項9】 可変レート符号化された複数の信号を統計多重する信号多重化方法において、  
入力される信号の少なくとも一つに周期的にデータが送出されるDSM-CCデータカルーセル方式のデータストリームが用いられ、1カルーセル周期に含まれるデータの構成に関する情報が上記データストリームとは別に

伝送されて1周期に同じデータが複数含まれるセクションを入力する工程と、

上記データの構成に関する情報に基づいて1周期に同じデータが複数含まれるセクションの数を減じてレートを低減するように制御する工程とを有することを特徴とする信号多重化方法。

【請求項10】 可変レート符号化された複数の信号を統計多重する信号多重化装置において、  
入力される信号の少なくとも一つに周期的にデータが送出されるデータストリームが用いられ、そのデータストリームを分析して1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位を検知してその数を制御する制御手段を有することを特徴とする信号多重化装置。

【請求項11】 上記周期的なデータストリームはDSM-CCデータカルーセル方式のデータストリームであり、上記伝送単位はセクションであり、上記制御手段は、1カルーセル周期に複数含まれるセクションを検知してその数を減ずるように制御することを特徴とする請求項10記載の信号多重化装置。

【請求項12】 上記入力される信号には、2チャンネル以上の周期的にデータが送出されるデータストリームが含まれ、これらの各チャンネルのデータ伝送の状態を比較して上記レート低減の優先順序を決定することとを特徴とする請求項11記載の信号多重化装置。

【請求項13】 上記各チャンネルについて、データストリームを受信する際にデータを取得するまでの待ち時間として規定されているタイムアウト値と、上記検知されたカルーセル周期との間の余裕が大きいデータカルーセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うことを特徴とする請求項11記載の信号多重化装置。

【請求項14】 上記各チャンネルについて、データカルーセル内での同じデータの多重度が最も大きいデータカルーセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うことを特徴とする請求項11記載の信号多重化装置。

【請求項15】 上記各チャンネルについて、上記検知されたカルーセル周期の内でも最も短いデータカルーセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うことを特徴とする請求項11記載の信号多重化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、可変レート符号化された複数の信号を統計多重する信号多重化方法及び装置に関し、たとえば衛星や地上波でのデジタル多チャンネル放送システムにおけるDSM-CCデータカルーセル方式のデータストリームを多重化するような信号多重化方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、衛星や地上波でのデジタル多チャンネル放送システムにおいて、EPG（電子番組ガイ

ド)等の付加的なデータを伝送することによる種々のサービス、いわゆるデータ放送サービスの充実が望まれている。

【0003】このようなデータ放送サービスのコンテンツは、そのサービスをコンテンツ制作者が意図したとおりに受信機で表現できるような特定の記述形式を用いて作られる。この記述形式としては、例えばMHEG (Multimedia and Hypermedia information coding Experts Group)が使われ、コンテンツ制作者は、MHEGのオーサリングツールを用いてコンテンツ・データを作成する。また、このようなデータ放送サービスのコンテンツを伝送するための方式の一例として、DSM-CC (デジタル蓄積メディア・コマンド・アンド・コントロール)が提案されており、このDSM-CCデータ伝送方式は、MPEG2-6 (ISO/IEC 18138-6)で標準化されている。

【0004】従来の統計多重による多重化装置においては、DSM-CC (デジタル蓄積メディア・コマンド・アンド・コントロール)におけるデータカルセル方式によるデータストリームの入力に関しては、入力された発生符号レートを積極的に制御する手段がなく、その符号レートを変えることなく多重を行っていた。

【0005】以下、図面を用いて従来の多重化装置の一例について説明する。図9は従来の統計多重による多重化装置の一例である。

【0006】この図9において、複数の信号、例えばN個の信号 $S_1 \sim S_N$ がそれぞれ可変レート符号化部61<sub>1</sub>～61<sub>N</sub>に入力されて可変レート符号化され、多重化部60に送られて統計多重される。

【0007】この図9に示す統計多重による多重化装置では、それぞれの可変レート符号化部61<sub>1</sub>～61<sub>N</sub>に入力される信号の内容によって時間的に変動する符号化レートに応じて、動的に帯域割り当てを行う。しかるに多重後の伝送路の伝送容量は限られているので、符号化部61<sub>1</sub>～61<sub>N</sub>からの符号化レートの総和がその限界を上回るような場合、多重化部60内で一部の情報を捨てるといった方法を取るようになる。

【0008】次に、図9の多重化部60に、図10に示すようなDSM-CCデータカルセル方式のデータ符号化部63からのデータストリームが加わった場合の多重化装置の一例を考察する。

【0009】この図10では、データ放送サービスのコンテンツ等のデータDがDSM-CCデータカルセル方式のデータ符号化部63に送られて符号化され、このDSM-CCデータ符号化部63からのデータストリームが多重化部60に入力されている。

【0010】ここで、このDSM-CCデータカルセル伝送方式について説明する。上述したようなデータ放送サービスのコンテンツの制作者は、例えば上記MHEGのオーサリングツールを用いてコンテンツ・データを作成

し、そのコンテンツ・データは、一例として図11のようなディレクトリ構造を持つ。この図11において、ファイルi (i=1, 2...)は、それぞれ1つのシーンを構成するようなデータなどとされる。

【0011】DSM-CCデータカルセル方式では、データを受信する単位をモジュールというが、通常モジュールは図11でのそれぞれのファイルと対応付けられる。この図11において、1つの放送プログラムに対応するルートディレクトリ30に、例えば各シーンに対応するサブディレクトリ31、32が設けられ、サブディレクトリ31内にビデオ、オーディオ、データ等に対応するファイル33、34、35が設けられている。なお、ファイルは他のサブディレクトリやルートディレクトリに設けられるものもある。

【0012】次に図12を用いてモジュールの1つをDSM-CCセクション形式に変換する手順を説明する。

【0013】DSM-CCデータカルセル方式では、データをMPEG2の伝送形態の1つであるセクション形式に変換するが、セクションはMPEG2規格によりその大きさが4KBに制限されている。そこで図12に示すように、上記1つのファイルに相当するモジュール40は、ブロックサイズと呼ばれる共通の大きさのブロック41に機械的に分割される。なお最後のブロック42だけは上記ブロックサイズの大きさより小さくてもよい。

【0014】このように機械的に分割された1つのブロック41にDSM-CCヘッダ43を付加して、DDB (Download Data Block)と呼ばれる構造に変換し、さらにMPEG2の伝送形態の1つであるセクション形式にするためのヘッダ45とCRC (Cyclic Redundancy Check Code) 46を付加して、セクションとする。こうして作られるセクションは4KBを超えないように、上記ブロックサイズが選ばれている。このDDB構造を格納したセクションを、これ以降DDBセクションと呼ぶことにする。こうして、1つのデータ放送サービスを構成する全てのモジュールからDDBセクションを作り出す。DSM-CCデータカルセル方式では、DDBセクションを正しく受信するために必要な制御情報としてDII (Download Info Indication)とDSI (Download Server Initiate)という2つのダウンロード制御メッセージが用意されている。なお、これらに対してDDBはダウンロードデータメッセージに分類される。

【0015】ここで、図13はDSM-CCセクションの上記DDBのパケット構造を、図14は上記DIIのパケット構造をそれぞれ示している。これらの図13、図14において、DSMCC\_section()の最初の項目(フィールド)であるtable\_id (8ビット)が0x3C (16進数表示で「3C」、十進数で「60」)のとき上記DDBを示し、0x3Bのとき上記DII又はDSIを示す。また、DII構造のメッセージヘッダのmessageid フィー

ルドが 0x1002 のとき、DIIセクションを構成するTS（トランスポートストリーム）であることを示す。さらに、DSMCC\_section() のdsmcc\_section\_length（12ビット）のフィールドは、以下に続くセクションの長さを表し、この長さは最大4093（バイト）である。

【0016】図13に示すDSMCC\_section() のDDBのパケット構造において、table\_id\_extentionにはmoduleIdが、section\_numberにはDownload\_Data\_Block() のblockNumberの下位8ビットが、last\_section\_numberには最終セクション番号がそれぞれ記載される。また、Download\_Data\_Block() の先頭位置のヘッダであるdsmccDownloadDataHeader() には、protocolDiscriminator、dsmccType、messageId、downloadId、adaptationLength、messageLength、dsmccadaptationHeader等が設けられ、adaptationLengthはdsmccadaptationHeaderの長さを、messageLengthはdsmccadaptationHeaderからDownload\_Data\_Block() のblockDataの終端までの長さをそれぞれ表している。また、Download\_Data\_Block() のblockNumberにはブロック番号が記載され、このブロック番号の下位8ビットがDSMCC\_section() の上記section\_numberに記載される。

【0017】図14に示すDSMCC\_section() のDIIのパケット構造において、table\_id\_extentionにはtr\_idの下位16ビットが記載される。また、DownloadIndication()（DII）には、カルーセルのタイムアウト値、ブロックサイズなどの情報や、モジュールそれぞれのサイズやバージョンなどの情報が記述されている。すなわち、downloadId、blocksize、windowSize、ackPeriod、tCDownloadWindow、tCDownloadScenario、compatibilityDescriptor等、及びモジュール数を示すnumberOfModulesや、各モジュール毎のmoduleId、moduleSize、moduleVersion、moduleInfoLength、moduleInfoByte等である。図11のような構成の場合には、サブディレクトリと対応付けられた複数のDIIと、それらにリンクするための情報がDSIに記述される。なお、コンテンツデータの構成が簡単な場合はDSIが使われないこともある。

【0018】DIIとDSIは、DDBと同じようにヘッダとCRCを付け加えてセクション形式に変換される。これらのDII構造、DSI構造を格納したセクションを、これ以降それぞれDIIセクション、DSIセクションと呼ぶことにする。DSM-CCデータカルーセル方式では、DDBセクション、DIIセクション、DSIセクションをMPEG2トランスポートストリーム（以後TSと略す）に変換して繰り返し伝送することになる。図15に示すように、これらをカルーセル58という仮想的な回転体の表面にそれぞれ貼り付けて、カルーセルの回転に合わせて順次多重化装置にデータを送り出す。

【0019】すなわち、この図15において、M1、M

2、・・・の各モジュール51、52、・・・の例えばM1のモジュール51が、上記図12と共に説明したようにいくつかのブロックに分割され、各ブロック毎にセクション化されて、DDBセクション53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、53<sub>3</sub>とされ、各セクションがトランスポートストリーム化される。これらのトランスポートストリーム化されたDDBセクション55がカルーセル58に配置される。

【0020】このように、カルーセル58にはDSIセクション56、DIIセクション57、DDBセクション55が配置され、周期的に送出されることになるが、カルーセル上の全データが大きくなると、カルーセル1周期が長くなり、モジュールの情報を収めたDIIセクションや、データ放送サービスを受信した際の最初のシーンを収めたDDBセクションなど、受信時に短い待ち時間で受信できることが望ましい特定のセクションの周期もそれに従って長くなってしまふ。そこでこのような短い待ち時間で受信できる方が望ましいセクションは、カルーセル上に複数、それもできるだけ相互に離して配置・送出することにより、その他のセクションより送信間隔を短くなされる。

【0021】さて、このように構成されたDSM-CCデータカルーセル方式のデータ符号化装置においては、符号化レートはカルーセルの全データ容量とカルーセルの周期で決まるものとなる。ただし実際の符号化装置では、メモリ上に展開されたカルーセルのデータを、設定された符号化レートに従って順次多重化装置に送出することになるが、これを前記のように全データ容量とカルーセルの回転周期と捉えても良い。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】このように、このデータストリームはモジュールの更新などの場合を除き、一定の符号化レートで多重化装置に送られる。したがって統計多重による多重化装置の場合には、前述のような符号化装置からの符号化レートの総和が伝送レートの制約から多重化装置に許される出力レートの限界を上回るような場合でも、このデータストリームの符号化レートを制御して限界内に収めるような手段を講じることができなかった。

【0023】ところでデータカルーセルは、同じデータをカルーセルの周期で周期的に送出しており、任意のタイミングでデータの一部を廃棄しても、次の周期でまた同じデータが繰り返す。しかし符号化レート制御する目的でこのようなデータ破棄を行なった場合、データ間隔がデータストリームの制御情報として記述されている各セクションの受信タイムアウト値を上回る可能性があり、受信機がこのデータ放送を受信中に送られてくる情報がストリーム中に無いと判断してしまうおそれがあった。

【0024】上記の「タイムアウト値」は、DIIの中でモジュール共通のパラメータとして記述されているt

CDownload Scenarioという4バイトのフィールドで、MPEG2-6 (ISO/IEC 18138-6) 規格で受信機でのモジュール取得のタイムアウトに利用する目的でカルセル1周期以上とされている。

【0025】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであって、多重化装置に入力されるストリームの符号化レートの短期間の増加においても、入力レートの総和が出力レートを上回らないような信号多重化方法及び装置を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明に係る信号多重化方法及び装置は、可変レート符号化された複数の信号を統計多重する際に、入力される信号の少なくとも一つに周期的にデータが送出されるデータストリームが用いられ、そのデータストリームを分析して1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位を検知し、検知された1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位の数を制御することにより、上記課題を解決するものである。

【0027】ここで、上記周期的なデータストリームはDSM-CCデータカルセル方式のデータストリームであり、上記伝送単位はセクションであり、上記1カルセル周期に複数含まれるセクションの数を減じてレートを低減するように制御することが挙げられる。

【0028】また、上記入力される信号には、2チャンネル以上の周期的にデータが送出されるデータストリームが含まれ、これらの各チャンネルのデータ伝送の状態を比較して上記レート低減の優先順序を決定することが挙げられる。具体的には、データストリームを受信する際にデータを取得するまでの待ち時間として規定されているタイムアウト値と、上記検知されたカルセル周期との間の余裕が大きいデータカルセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うこと、データカルセル内での同じデータの多重度が最も大きいデータカルセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うこと、あるいは、上記検知されたカルセル周期の内でも最短データカルセルの入力チャンネルから優先的に上記レート低減を行うことが挙げられる。

【0029】本発明は、カルセル内に同じデータが複数配置されたセクションを削減することで、多重化装置内でデータストリームの符号化レートを下げることができるように、多重化装置に入力されるその他のストリームの符号化レートの短期間の増加においても、入力レートの総和が出力レートを上回らないような手段を与えることができるようにするものである。

【0030】また、複数のレート低減可能なDSM-CCデータカルセル方式のデータストリームを多重する場合に、それぞれのデータサービスの内容を比較して、レート削減しても視聴者に影響が少ないと予想される入力チャンネルから順にレート低減を行うものである。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る信号多重化方法及び装置の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0032】先ず図1は、本発明に係る第1の実施の形態の信号多重化装置の概略構成を示すブロック図である。この本発明の第1の実施の形態においては、入力される信号の少なくとも一つに周期的にデータが送出されるデータストリームが用いられ、そのデータストリームを分析して1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位を検知し、上記検知された1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位の数を制御している。具体的には、上記周期的なデータストリームはDSM-CCデータカルセル方式のデータストリームであり、上記伝送単位はセクションであり、上記1カルセル周期に複数含まれるセクションの数を減じてレートを低減するように制御する。

【0033】この図1において、複数の信号、例えばN個の信号 $S_1 \sim S_N$ がそれぞれ可変レート符号化部11、 $\sim 11_N$ に入力されて可変レート符号化され、多重化部10に送られて統計多重される。また、データ放送サービスのコンテンツ等のデータDがDSM-CCデータカルセル方式のデータ符号化部21に送られて符号化され、このDSM-CCデータ符号化部21からのデータストリームが制御部22を介して多重化部10に入力されている。この制御部22は、多重バッファ23とレート制御手段24とから成り、DSM-CCデータ符号化部21からのデータストリームは、多重バッファ23とレート制御手段24のセクション分離回路25とに送られている。

【0034】セクション分離回路25では、入力されたDSM-CCセクションをそのヘッダ情報を見て分離する。この分離方法について説明する。MPEG2では、前記図13、図14と共に述べたようにセクションヘッダのTable\_idフィールドと、DSIまたはDII構造のヘッダのMessage\_idフィールドの2つのフィールドが、DSI、DII、DOBセクションでユニークに規定されており、それらのフィールドを分離・確認することでそれぞれのセクションが分離できる。

【0035】さて、このように分離されたDIIセクションを図1のセクション分析回路26で分析して、DII構造の中のフィールドであるモジュール数(number of Modulesフィールドの数値)とその数に相当する各モジュールのID (Module\_id(i);  $i = 1 \sim \text{number of Modules}$ ) のデータを取得する。

【0036】ところでDOBセクションは、モジュールの数それぞれに、それらが分割されたブロック数に相当する数だけある。カルセル上に格納されるのは、モジュールを構成するDOBセクションの集まりを単位としているので、各モジュールの最初のDOBセクションだけを分離すればいい。従ってDOBセクションの分析は

ブロックの番号 (SectionNumber) が 0×00 (モジュールの先頭のブロックを格納する DDB を意味する) のときのモジュール識別子 (ModuleId) のデータを取得するのみでそれ以外は無視する。

【0037】次に、カルーセルに複数格納されている DDB セクションの検出、すなわち、カルーセル内の複数セクションの検出方法について以下に説明する。

【0038】DII のシンタックス分析で得た全てのモジュールの ID 情報により、図 2 に示すようにセクション分析回路 26 を構成する CPU のメモリー領域を確保し、それぞれのメモリー単位 (以下レジスタと表現する) とモジュール ID の対応を決め、メモリー領域全てをクリアしておく。この図 2 の例では、ModuleId(1) ~ ModuleId(N) の N 個のモジュールの例を示している。

【0039】任意の時点を開始点として、セクション分析回路 26 でデータストリームのセクションのシンタックス分析を開始し、分析された各モジュールの先頭 DDB セクションのモジュール ID に相当するレジスタをインクリメントしていく。カルーセル上に複数の DDB セクションが置かれているモジュール ID のレジスタは増加が速く、1 つしか置かれていない場合は遅いが、ある 1 つのレジスタ (Rn とする) のデータが 1 で、それ以外のレジスタのデータが全て 2 以上になった時点が必ず存在する。以下の説明のためにこの時点をと T1 とする。

【0040】図 3 に 6 個のモジュールで構成されたカルーセルの場合を例示するが、図 3 の「DDB セクション: ModuleId(3)」が上記レジスタ Rn に相当し、これが 0 から 1 にインクリメントされた瞬間が上記時点 T1 に相当する。

【0041】時点 T1 の後、そのままセクション分析とレジスタのインクリメントを続け、レジスタ Rn が 1 から 2 にインクリメントされた時点 (T2 とする) で、再度全てのレジスタをクリアし、レジスタ Rn に対応する DDB セクションをカルーセル周期の参照セクションとして DDB セクションの分析を続ける。

【0042】上記 T1 の時点では、上記レジスタ Rn に対応する DDB セクション以外の DDB セクションは全て 2 回以上検出されているため、レジスタ Rn に対応する DDB セクションがカルーセル上での発生頻度が最も低い DDB セクションの一つであり、カルーセル上で 1 回の発生頻度とみなすことができる。なお、カルーセル上で全ての DDB セクションが 2 回以上の発生頻度を持つこともあり得るが、その場合は発生頻度とカルーセル周期をいずれも半分にすると置換がなされるため、実際の運用では通常行われない。

【0043】従って、こうして分析されたレジスタ Rn に対応する DDB セクションの発生周期がカルーセルの周期にほぼ一致するとみなすことができる。時点 T2 以降の DDB セクションの分析ではレジスタ Rn がインクリメントされる時点で毎回全てのレジスタをクリアし、

次にレジスタ Rn が再度クリアされる前に、DDB セクションの中で 2 回目以降に分析された DDB セクションについて、図 1 のセクション分析回路 26 から多重バッファ 23 内に存在して未だ多重化部 10 に送り出されていない当該 DDB セクションを構成するトランスポートパケットを多重バッファから廃棄し、多重を行わない。このようにしてもカルーセル 1 周期内には必ず 1 回は多重されることになる。すなわち、上記カルーセル周期と考えられる上記レジスタ Rn のインクリメント周期内で 2 回以上検出される DDB セクションについては、2 回目以降のときに当該 DDB セクションの多重化を行わないような処理を行うものであり、この処理を行っても全ての DDB セクションは 1 カルーセル周期で 1 回は多重されることになる。

【0044】このとき、1 カルーセル周期内で 2 回以上検出される DDB セクションの 2 回目以降をすべて削除すれば、最もこのデータストリームの符号化レートを下げることができるが、それほど下げる必要の無い場合には、N 回目以降到着した DDB セクションを削除すると、DDB セクションの頻度をなるべく変えないで符号化レートを下げることができる。

【0045】なお、データ放送サービス中に新たなモジュールの追加や現行のモジュールの消失がある場合には、DII のシンタックスに含まれる TransactionId という 4 バイトフィールドの bit0 を反転すると DVB で規定されており、DII セクションのシンタックスを分離し、このフィールドをモニターすることでカルーセルのモジュールの変更を検出することができ、bit0 の反転が検知されれば再度 DII シンタックスを分析してモジュールの数 (numberOfModules フィールドの数値) とその数に相当する各モジュールの ID (ModuleId(i); i = 1 ~ numberOfModules) のデータを取得し、上記のレジスタを更新することができる。

【0046】この DII セクションのモニターは TransactionId のフィールドだけの検出で済むため、分析にかかる処理時間はそれほどかからず、またモニターの頻度はカルーセル周期程度でも良い。

【0047】また、この第 1 の実施の形態では、DDB セクションだけを削減の対象としたが、同様に DSI セクション、DDI セクションを同様に分析して削減対象としても良い。ただしこれらのダウンロード制御メッセージは受信時に必要なパラメータを運ぶメッセージであることや、一般的にコンテンツそのものを運ぶ DDB セクションほど大きな容量とはならないことから、それらのセクションを削減対象から除外しても良い。

【0048】以上説明した本発明の第 1 の実施の形態によれば、DSM-CC データカルーセル方式のデータストリームの 1 カルーセル中に同じコンテンツのデータが複数含まれている場合、複数のデータを多重化装置内で削減することで符号化レートを等化的に下げることがで

きる。統計多重による多重化装置では、入力ストリームの符号化レートの総和が大きくなった場合に、このデータストリームの符号化レートを下げる手段を持つことで、統計多重の符号量制御をより確実にすることができる。

【0049】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。データ符号化装置側からデータストリームとは別の情報伝送ルートがある場合、上記第1の実施の形態のようにストリームのシンタックスを解析することなくDIIセクションに含まれるパラメータの値とカラーセル中のDOBセクションの構成の情報をデータ符号化装置から多重化装置に伝えることができる。この場合の第2の実施の形態の概略構成を図4に示す。

【0050】図4の例では、DSM-CCデータ符号化装置21から多重化装置10に入力されるデータストリームとは別に、上記のパラメータ情報を伝達する信号Pが設けられ、パラメータが更新される毎に、あるいはカラーセル周期を下回る頻度でパラメータのデータが多重化装置に伝えられ、多重化装置ではその情報を元に上記第1の実施の形態と同じようにDOBの削減を行なうことができる。この第2の実施の形態では、ストリームからのセクションの分析以外の動作は、上記第1の実施の形態と同様であるため、説明を省略する。

【0051】次に、本発明の第3の実施の形態について、図5を参照しながら説明する。

【0052】この図5において、データ放送サービスのコンテンツ等の複数のデータ、例えばN個のデータD<sub>1</sub>～D<sub>N</sub>がそれぞれDSM-CCデータカラーセル方式のデータ符号化部21<sub>1</sub>～21<sub>N</sub>に送られて符号化され、これらのDSM-CCデータ符号化部21<sub>1</sub>～21<sub>N</sub>からのデータストリームが制御部22<sub>1</sub>～22<sub>N</sub>を介して多重化部10に入力されている。これらの制御部22<sub>1</sub>～22<sub>N</sub>は、いずれも同じ構造を有し、例えば制御部22<sub>1</sub>は、多重バッファ23<sub>1</sub>とレート制御手段24<sub>1</sub>とから成っている。各レート制御回路24<sub>1</sub>～24<sub>N</sub>は多重制御回路28に接続され、多重制御回路28は多重化部10での多重化処理を制御する。また、レート制御手段24（24<sub>1</sub>～24<sub>N</sub>）は、上記図1のレート制御手段24と同様にセクション分離回路25とセクション分析回路26とを有し、セクション分析回路26が多重制御回路28に接続されている。

【0053】この図5に示す第3の実施の形態において、例えばN番目のDSM-CCデータ符号化部21<sub>N</sub>からのデータストリーム入力は、多重バッファ23<sub>N</sub>に供給されると同時にレート制御手段24<sub>N</sub>に入力され、セクション解析される。このセクション解析は、（A）DIIセクション中のtCDownloadScenarioフィールドの値を取得する、（B）カラーセルの周期を検知する、

（C）カラーセル内の複数セクションを検出する、の3つの目的を達成するために行われるものである。

【0054】上記（A）のDIIセクションの検出は、前述したように、DSM-CCセクションで、セクションヘッダのtable\_idフィールドが0x3B、DSI又はDII構造のMeddageIdフィールドが0x1002の条件を満たすか否かを判別することにより行え、これらの条件を満たしたときに、DIIセクションを構成するTS（トランスポートストリーム）となる。DIIセクションを検出したときには、そのシンタックスを解析して、tCDownloadScenarioフィールドの4バイトのデータを容易に得ることができる。

【0055】次に、上記（B）のカラーセルの周期の検知、及び上記（C）のカラーセル内の複数格納されているDOBセクションの検出についても、上記第1の実施の形態において述べたのと同様にして行うことができる。すなわち、上記のようにして分離されたDIIセクションをレート制御手段24内のセクション分析回路で分析して、モジュール数、各モジュールのIDを取得し、図2、図3と共に説明したような各モジュールの発生頻度表からカラーセル周期を検出することができる。この場合、ある1つのレジスタR<sub>n</sub>のデータが1で、それ以外のレジスタのデータが全て2以上になった時点T<sub>1</sub>の後、レジスタR<sub>n</sub>が1から2にインクリメントされる時点T<sub>2</sub>で全てのレジスタをクリアし、レジスタR<sub>n</sub>に対応するDOBセクションをカラーセル周期の参照セクションとして分析を行うものである。また、時点T<sub>2</sub>以降でDOBセクションの分析を続け、レジスタR<sub>n</sub>が1にインクリメントされる時点T<sub>3</sub>までの間、すなわちカラーセル1周期の間にカウントされたそれぞれのDOBセクションのカウント数がそれぞれカラーセル内のDOBセクションの多重度になる。なお、分析の対象は、DOBセクションに限定されず、DSIセクション、DRIセクションを同様に分析してもよい。

【0056】このようにして、多重化部10に入力される全てのDSM-CCデータカラーセル方式のデータストリームに関して、カラーセルのタイムアウト値（tCDownloadScenarioの値）と、実際のカラーセル周期の値を取得する。なお、これらを入力されるDSM-CCデータストリームから分析するのではなく、上記第2の実施の形態にて説明したように、データ符号化部から別経路でのデータとして与えてもよい。

【0057】上記第1の実施の形態においては、この1カラーセル周期に複数含まれるセクションを検知してその数を減らすことにより、統計多重による多重化の場合に、符号化部からの符号化レートの総和が伝送レートの制約から多重化装置に許される出力レートの限界を上回るような場合でも、このデータストリームの符号化レートを制御して限界内に収めることができる。

【0058】ところで、DSM-CCデータカラーセル方式ストリームが複数入力されて多重される場合には、必要な符号化レートの抑圧を行うに際して、どのチャン



ネルからレート削減を行うかが重要である。例えば、単純に入力チャンネルに割り振られた番号が若い方から行ったり、または全ての入力チャンネルから少しずつ均等にレート削減機能を働かせること等が考えられる。しかしながら、実際には、それぞれのデータサービス毎にコンテンツの内容は異なっており、視聴者がどのような応答を行うかも異なっているため、それぞれを全て平等に扱ってレート抑圧すると、特定のデータ放送サービスについて、大きなサービス性の低下を招く虞れもある。

【0059】そこで、複数のレート削減可能なDS-CCカラーセル方式のデータストリームの多重化を行う場合に、それぞれのデータサービスの内容を比較して、レート削減しても視聴者に影響が少ないと予想される入力チャンネルから順にレート削減を行うものである。

【0060】ここで、定義から、タイムアウト値がカラーセル周期の値より必ず大きくなっている。このタイムアウト値は、受信機側で、最悪この時間まではデータ取得が遅れてもよい、という意味を持っており、この値と実際のカラーセル周期に大きな差があるデータストリームでは、それだけの余裕を持たせて送出されているとみなせる。この第3の実施の形態では、各データ入力毎にこれらの値の差、すなわち、

(タイムアウト値) - (カラーセル周期)

を計算し、それが大きな値を持つチャンネルからカラーセル内に2つ以上多重されているセクションを削減することにより、等価的にこの入力チャンネルのレートを低減することができる。

【0061】このような本発明の第3の実施の形態の動作について、図6のフローチャートを参照しながら説明する。この図6の最初のステップS11において、各データストリーム入力のリールセクションを分析して、カラーセルのタイムアウト値 (tDownloadScenario)、モジュール数 (NumberOfModules)、各モジュールID (ModuleID)

を取得する。次のステップS12では、上記図2、図3と共に説明したアルゴリズムに従って、各データストリーム入力毎に、カラーセル周期、1カラーセル内のモジュール毎の冗長数あるいは繰り返し数を検出する。

【0062】次のステップS13では、各データストリーム入力毎に余裕度Pを算出する。この余裕度Pは、上述したように、

$P = (\text{タイムアウト値}) - (\text{カラーセル周期})$

を用いればよい。又は、データストリームの入力チャンネル毎にカラーセル周期が大きく異なる場合は、上記タイムアウト値とカラーセル周期との差のカラーセル周期に対する割合を余裕度Pとしてもよい。すなわち、

$P = ((\text{タイムアウト値}) - (\text{カラーセル周期})) / (\text{カラーセル周期})$

の計算式により余裕度Pを求めればよい。

【0063】次に、ステップS14に進んで、各データ

ストリーム中で、上記余裕度Pが最も大きなデータストリームの入力チャンネルについて、上記冗長度が2以上で最大の冗長モジュールのセクションを削減する。

【0064】次のステップS15では、所望の符号化レートが得られたか否かを判別し、YESのときは処理を終了し、NOのときは次のステップS16に進む。

【0065】ステップS16では、現在レート低減を行っている入力チャンネルのデータストリーム中に削除可能な冗長モジュールがまだあるか否かを判別し、YESのときにはステップS17に進み、NOのときにはステップS18に進む。ステップS17では、当該データストリーム中に残ったものの内で、冗長度が2以上で最大の冗長モジュールのセクションを削減し、上記ステップS15に戻る。ステップS18では、いまだレート制御をしていない各データストリームの内で、上記余裕度Pが最も大きなデータストリームの入力チャンネルについて、上記冗長度が2以上で最大の冗長モジュールのセクションを削減し、上記ステップS15に戻る。

【0066】以上説明した本発明の第3の実施の形態では、上記余裕度Pが最大の入力チャンネルから可能な限りのレート低減を行って、それで足りない場合に次の入力チャンネルのレート低減を行うようにしているが、全体として大きなレート低減が必要とされる場合には、1つのチャンネルだけからレート低減を行うとかえてこのチャンネルでのサービス性が他の入力チャンネルより悪くなる虞れがあることを考慮して、各入力チャンネルの上記冗長度Pが略々均等になるように、それぞれの入力チャンネルから少しずつレート低減を行うようにすることが挙げられる。

【0067】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。上記第3の実施の形態では、各入力チャンネル毎にタイムアウト値とカラーセル周期との差に基づく余裕度Pを求めて比較していたが、この第4の実施の形態では、入力チャンネル毎のカラーセル内のセクションの多重度、すなわち1カラーセル内のモジュールの冗長数を計算して比較し、その大きい方のチャンネルから優先的にレート低減を行うものである。多重度を定量的に計算するには、例えばカラーセル内のセクションが全て多重度1としたときのデータカラーセルの1周期のデータ容量に対する比を計算することで求めることができる。

【0068】例えば、カラーセル内に5種類のDSM-CCセクション (5種類のモジュール) があり、その多重度がそれぞれ、1, 1, 2, 2, 3であった場合、全てが1である場合に対する比は、

$(1 + 1 + 2 + 2 + 3) / (1 + 1 + 1 + 1 + 1) = 1.8$

より、1.8と求められる。他の入力チャンネルの多重度の比が例えば1.1である場合には、上記比が1.8の入力チャンネルの方が多重度が大きいので、この入力

チャンネルから優先的にレート削減を行うわけである。

【0069】このような本発明の第4の実施の形態の動作について、図7のフローチャートを参照しながら説明する。この図7の最初の2つのステップS21、S22は、上記図6に示した第3の実施の形態のステップS11、S12と同様であるため、説明を省略する。

【0070】次のステップS23では、各データストリーム入力毎に、モジュールの冗長度の割合（多重度の比）Sを算出する。この冗長度の割合Sは、上述したように、1カルーセル内のN個の各モジュールModule d(i)の冗長数をTiとすると、

$$S = \sum Ti / N$$

により求められる。

【0071】次に、ステップS24に進んで、各データストリーム中で、上記冗長度の割合Sが最も大きなデータストリームの入力チャンネルについて、上記冗長度が2以上で最大の冗長モジュールのセクションを削減する。

【0072】次のステップS25では、所望の符号化レートが得られたか否かを判別し、YESのときは処理を終了し、NOのときは次のステップS26に進む。

【0073】ステップS26では、削除中の冗長モジュールを除いて、各データストリームの入力チャンネル毎にモジュール冗長度の割合Sを算出し、上記ステップS24に戻る。

【0074】この第4の実施の形態において、大きなレート削減の必要がある場合、多重度が最大の入力チャンネルだけからレート削減を行うとかえてこのチャンネルでのサービス性が他の入力チャンネルより悪くなる虞れがあるため、各入力チャンネルのレート削減後の上記冗長度の割合Sが略々均等になるように、それぞれの入力チャンネルから少しずつレート低減を行うようにすることが好ましい。

【0075】次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。この第5の実施の形態では、入力チャンネル毎のカルーセル周期を比較し、その小さい方のチャンネルから優先的にレート低減を行うものである。これは、カルーセル周期が短ければ、他の周期が長いデータストリームのチャンネルに比べてカルーセル内のセクション多重度（モジュールの冗長性）を低下させても、サービス性の低下は少ないと見なせるためである。

【0076】このような本発明の第5の実施の形態の動作について、図8のフローチャートを参照しながら説明する。この図8の最初の2つのステップS31、S32は、上記図6に示した第3の実施の形態のステップS11、S12と同様であるため、説明を省略する。

【0077】次のステップS33では、各データストリームの周期を比較し、それが最も短いデータストリームの入力チャンネルについて、上記冗長度が2以上で最大の冗長モジュールのセクションを削減する。

【0078】次のステップS34では、所望の符号化レートが得られたか否かを判別し、YESのときは処理を終了し、NOのときは次のステップS35に進む。

【0079】ステップS35では、現在レート低減を行っている入力チャンネルのデータストリーム中に削除可能な冗長モジュールがまだあるか否かを判別し、YESのときにはステップS36に進み、NOのときにはステップS37に進む。ステップS36では、当該データストリーム中に残ったものの内で、冗長度が2以上で最大の冗長モジュールのセクションを削減し、上記ステップS34に戻る。ステップS37では、いままでレート制御をしていない各データストリームのカルーセル周期を比較し、その周期が最も短いデータストリームの入力チャンネルについて、上記冗長度が2以上で最大の冗長モジュールのセクションを削減し、上記ステップS34に戻る。

【0080】なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、例えば、上述の実施の形態では主としてDOBセクションだけを削減の対象としたが、同様にDSIセクション、DDIセクションを同様に分析して削減対象としても良い。ただしこれらのダウンロード制御メッセージは受信時に必要なパラメータを運ぶメッセージであることや、一般的にコンテンツそのものを運ぶDOBセクションほど大きな容量とはならないことから、それらのセクションを削減対象から除外しても良い。また、複数チャンネルのデータストリームについてのデータ伝送の形態からデータサービスの内容を勘案して、レート削減しても視聴者に影響が少ないと予測される入力チャンネルから順にレート低減を行う場合に、上記余裕度P、冗長度の割合S、あるいはカルーセル周期のいずれかを比較の対象としているが、これらを組み合わせて用いて、レート低減するチャンネルの優先順位を決定するようにしてもよい。

【0081】

【発明の効果】本発明の信号多重化方法及び装置によれば、可変レート符号化された複数の信号を統計多重する際に、入力される信号の少なくとも一つに周期的にデータが送出されるデータストリームが用いられ、そのデータストリームを分析して1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位を検知し、検知された1周期に同じデータが複数含まれる伝送単位の数を制御することにより、統計多重の符号量制御を有効に行うことができる。

【0082】ここで、上記周期的なデータストリームはDSM-CCデータカルーセル方式のデータストリームであり、上記伝送単位はセクションであり、上記1カルーセル周期に複数含まれるセクションの数を減じてレートを低減するように制御することにより、DSM-CCデータカルーセル方式のデータストリームの1カルーセル中に同じコンテンツのデータが複数含まれている場合、複数のデータを削減することで、符号化レートを等

格的に下げることができ、特に統計多重における入力ストリームの符号化レートの総和が大きくなった場合にデータカルーセルのデータストリームの符号化レートを低減して、入力レートの総和が出力レートを上回らないようにすることができる。

【００８３】また、上記入力される信号には、２チャンネル以上の周期的にデータが送出されるデータストリームが含まれ、これらの各チャンネルのデータ伝送の状態を比較して上記レート低減の優先順序を決定することにより、それぞれのデータストリームのサービス性を低下させることなく符号化レートの低減が行える。

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【図２】DSM-CCデータカルーセル方式に含まれる複数モジュールの発生頻度を調べるためのレジスタを示す図である。

【図３】DSM-CCデータカルーセル方式に含まれる複数モジュールの発生頻度を調べるためのレジスタの内容の一例を示す図である。

【図４】本発明の第２の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【図５】本発明の第３の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【図６】本発明の第３の実施の形態の動作を説明するた

めのフローチャートである。

【図７】本発明の第４の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図８】本発明の第５の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図９】統計多重による多重化装置の一例を示すブロック図である。

【図１０】統計多重による多重化装置の他の例を示すブロック図である。

【図１１】データ放送サービスのコンテンツを説明するためのディレクトリ構造を示す図である。

【図１２】DSM-CCデータカルーセル方式におけるモジュールとセクションとを説明するための図である。

【図１３】DSM-CCデータカルーセル方式におけるDDBセクションの構造を説明するための図である。

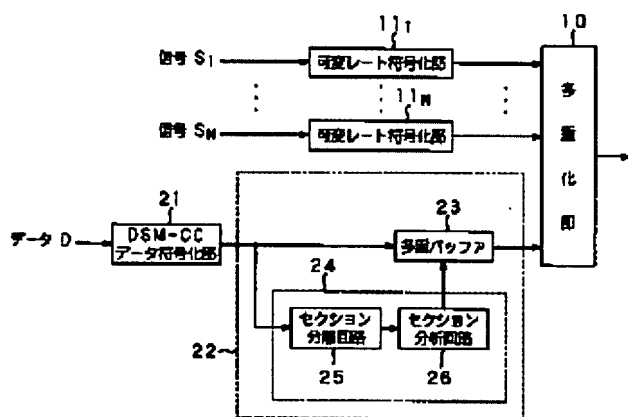
【図１４】DSM-CCデータカルーセル方式におけるDIIセクションの構造を説明するための図である。

【図１５】DSM-CCデータカルーセル方式におけるデータ伝送を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

１０、６０ 多重化部、 １１、 ６１ 可変レート符号化部、 ２１、 ６３ DSM-CCデータ符号化部、 ２３ 多重バッファ、 ２４ レート制御手段、 ２５ セクション分離回路、 ２６ セクション分析回路、 ２８ 多重制御部

【図１】



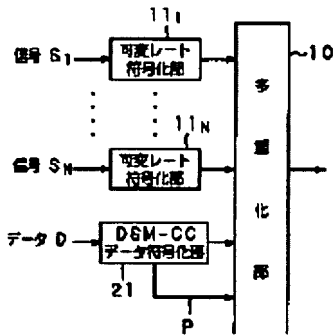
【図２】

セクションの種類	発生頻度
DDBセクション:ModuleId(1)	0
DDBセクション:ModuleId(2)	0
DDBセクション:ModuleId(3)	0
...	...
DDBセクション:ModuleId(N)	0

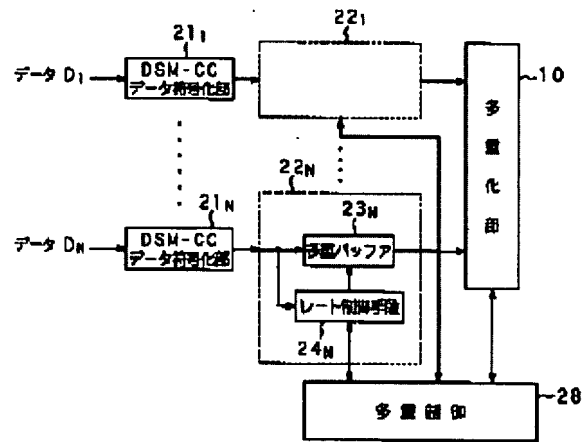
【図３】

セクションの種類	発生頻度
DDBセクション:ModuleId(1)	3
DDBセクション:ModuleId(2)	2
DDBセクション:ModuleId(3)	1
DDBセクション:ModuleId(4)	2
DDBセクション:ModuleId(5)	4
DDBセクション:ModuleId(6)	2

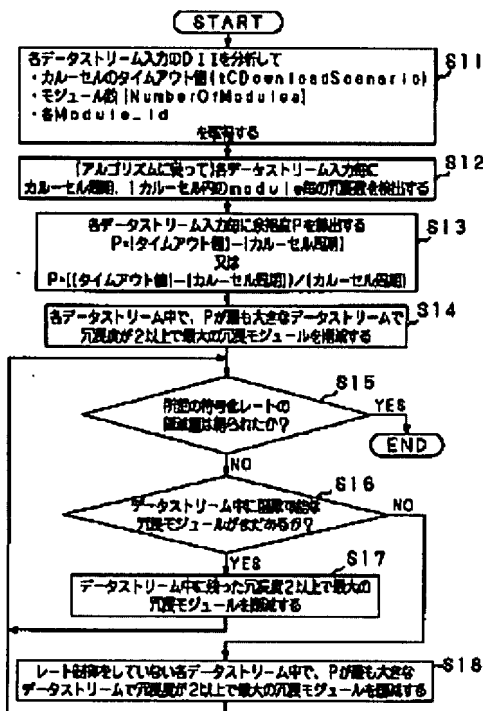
【図4】



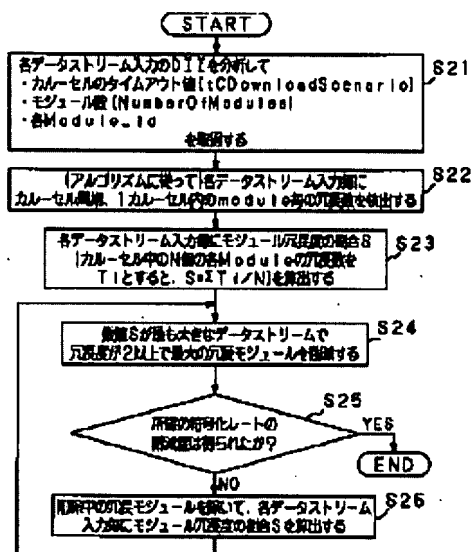
【図5】



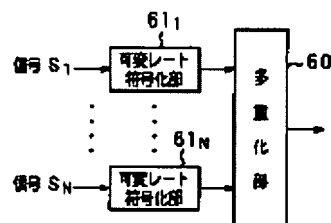
【図6】



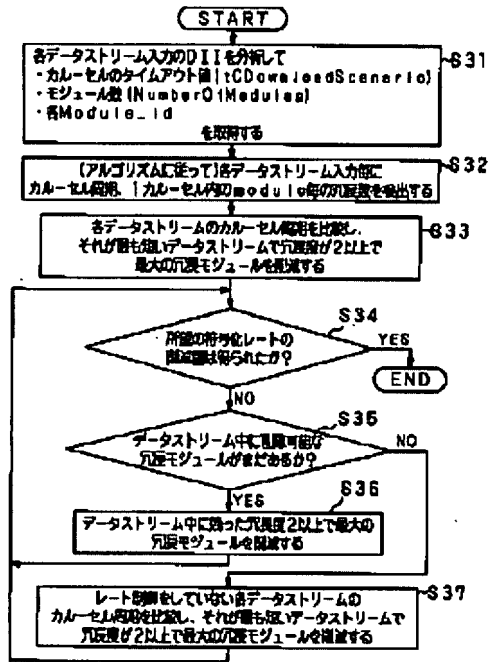
【図7】



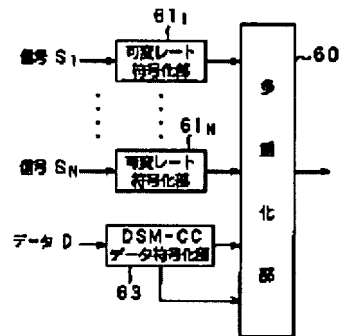
【図9】



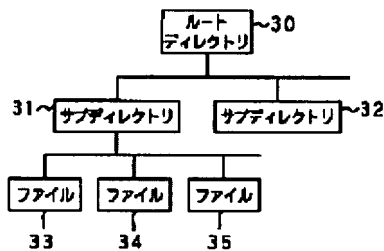
【図8】



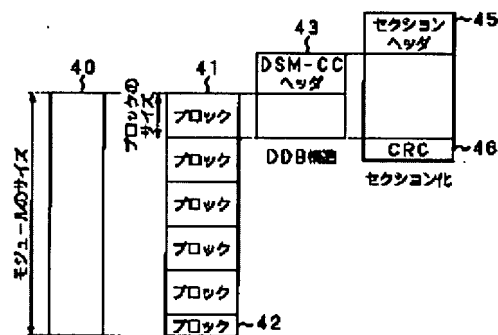
【図10】

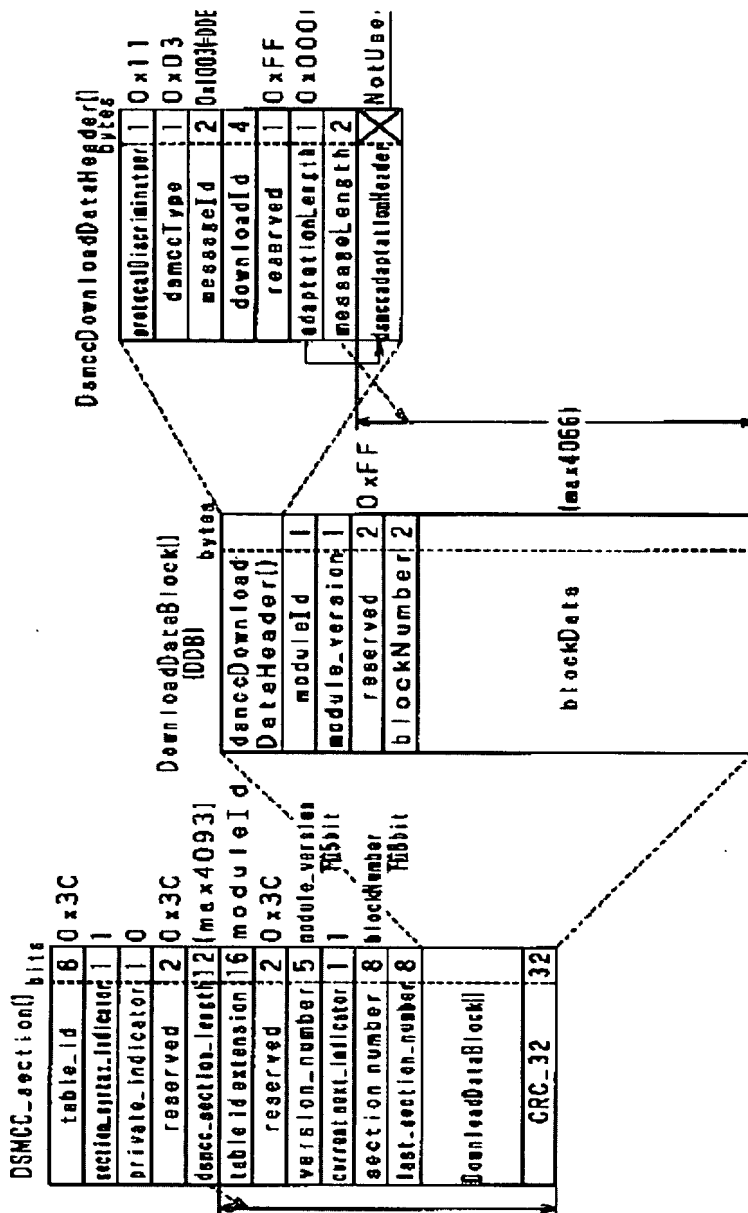


【図11】

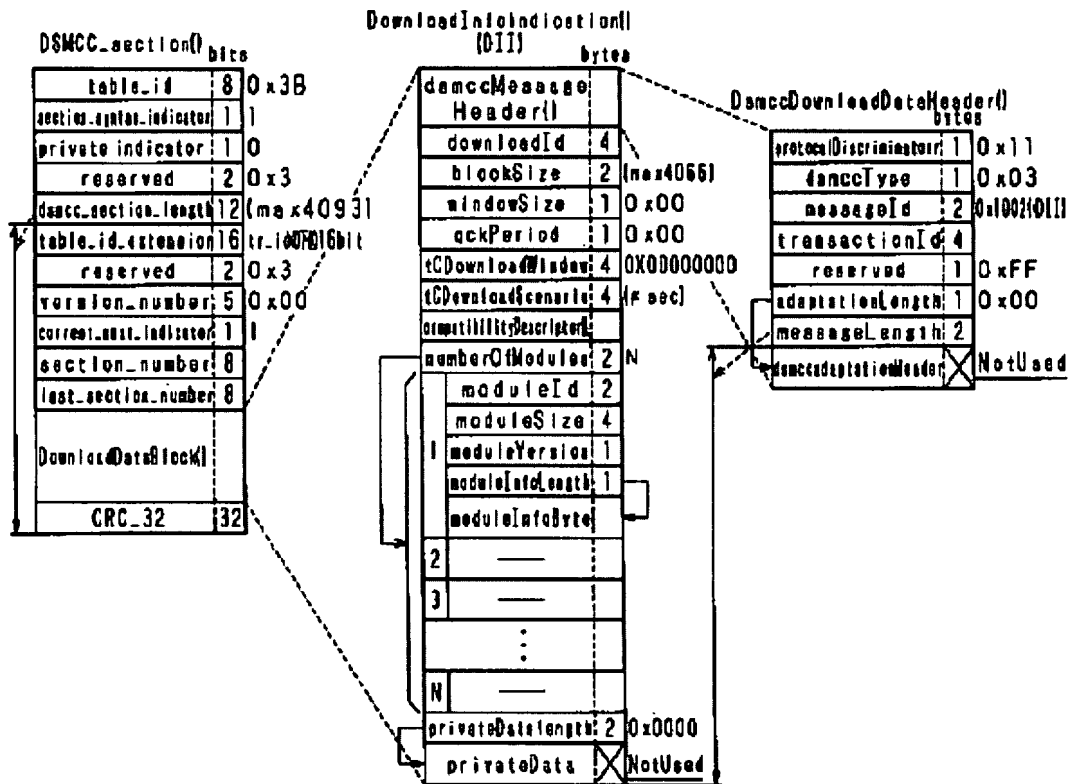


【図12】





【図14】



【図15】

